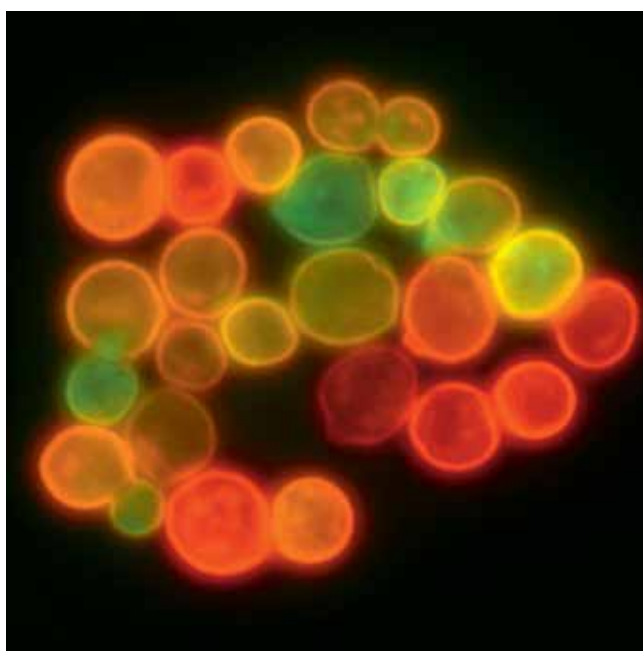


# Den Horizont mit Forschung erweitern

280 Teams aus 30 Ländern, ebenso viele interessante Projekte und unzählige neue Erfahrungen für die Beteiligten: Das alles und noch mehr steckt im iGEM-Wettbewerb, der dieses Jahr zum 13. Mal stattfindet.

VON Matthias Tinzl



Visualisierung der Zellmembran von Hefezellen mit GFP- und RFP-Fusionsproteinen

Das kryptische Akronym iGEM steht für «International Genetically Engineered Machines», worunter man sich ungefähr gleich viel vorstellen kann wie unter der Abkürzung selbst. Im Grossen und Ganzen geht es in dem Wettbewerb darum, dass eine Gruppe von Studierenden gemeinsam ein

Projekt auf dem Gebiet der synthetischen Biologie (siehe Infokasten) realisiert – und zwar über den Zeitraum eines Sommers. Zum Abschluss des Wettbewerbs werden die Ergebnisse aller Teams in Boston, USA, präsentiert. Auch in diesem Jahr ist die ETH mit einem Team vertreten, das an einem Projekt zur Verbesserung der Diagnose von zirkulierenden Tumorzellen im Blut arbeitet.

## Ein grosses Rätsel der Medizin

Krebs ist eines der grossen Mysterien der Medizin. Obwohl schon seit vielen Jahrzehnten auf diesem Gebiet geforscht wird und viele neue Erkenntnisse gesammelt werden konnten, ist die Behandlung immer noch vielfach optimierbar. Das Problem in der Krebsforschung ist, dass es sich bei Krebs um eine sehr vielseitige Krankheit handelt. Tumore variieren nicht nur von Mensch zu Mensch, sondern auch von Gewebe zu Gewebe. Einige Gemeinsamkeiten haben alle Krebserkrankungen dennoch: So beginnen Krebszellen in Blut- und Lymphgefässen zu zirkulieren, wenn eine Erkrankung das metastasierende Stadium erreicht hat. Ausserdem tendieren Krebszellen dazu, ihren Stoffwechsel umzustellen: Anstatt energiereiche Glukose komplett in Kohlendioxid und Wasser abzu-

bauen, bauen sie sie nur bis zu einem Zwischenprodukt (Laktat) ab. Zu guter Letzt weisen viele Krebszellen Veränderungen an den Zellmembranen auf.

## Ein Bakterium wird programmiert, um Krebszellen anzuzeigen

Das ETH-Team nutzte

dieses Vorwissen, um das Bakterium *E.coli* so zu programmieren, dass es für ein schnelles, Mikrochip-basiertes Detektionssystem von zirkulierenden Krebszellen verwendet werden kann. Das System funktioniert wie folgt: Eine Blutprobe wird mit sTRAIL – einem Stoff, der dazu führt, dass ausschliesslich Krebszellen ein gewisses Phospholipid an der Oberfläche präsentieren – behandelt. Danach wird die Probe zusammen mit dem veränderten Bakterium auf den Mikrochip gegeben. Das Bakterium kann sich an das von den Krebszellen präsentierte Phospholipid binden. Detektiert das Bakterium zusätzlich noch hohe Laktatkonzentrationen, wird es aktiviert und meldet das durch chemische Stoffe auch anderen Bakterien. Diesen Prozess nennt man auch «quorum sensing». Ein aktiviertes Bakterium produziert ein grün fluoreszierendes Protein (GFP). Werden nun hohe Fluoreszenz-Intensitäten gemessen, kann man schliessen, dass sich Krebszellen in der untersuchten Probe befinden.

Obwohl für die Mitglieder des ETH-Teams die Forschung im Vordergrund stand, war die gesamte Erfahrung iGEM viel mehr, als nur einen Sommer lang im Labor zu stehen. Im Interview mit Anja Michel zum Entstehen und Gedeihen des Projektes wird dies deutlich.





Ein tolles Team: die iGEM-Teilnehmer der ETH.

### Euer Projekt klingt sehr kompliziert – wie viele Leute arbeiten jetzt genau daran?

Einerseits sind da natürlich wir sechs Masterstudenten – das sind Michael Meier (Master in Zellbiologie abgeschlossen), Lisa Baumgartner (studiert im Master Biochemie), Harun Mustafa (studiert im Master Computational Biology und Bioinformatik), Anna Fomitcheva Khartchenko (studiert im Master Biotechnologie) und Charlotte Ramon (studiert im Master Biomedical Engineering) und ich, Anja Michel (ich studiere im Master Mikrobiologie und Immunologie). Dann gibt es aber noch vier Professoren, die uns beraten. Das wären Sven Panke, Jörg Stelling, Savas Tay und Kobi Benenson. Die sind alle in Basel am D-BSSE, wo wir auch im Labor arbeiten. Zusätzlich gibt es dann noch sechs Doktoranden, die uns im Labor helfen, weil wir viele der Techniken zum ersten Mal durchführen. Einige von ihnen waren auch selbst schon am Wettbewerb dabei – das ist sehr hilfreich.

### Wie genau seid ihr auf die Idee für euer Projekt gekommen?

Naja, wir haben zuerst einmal Ideen gesammelt. Das waren wirklich sehr viele, aber dann haben wir geschaut, welche schon einmal in einer Form beim Wettbewerb umgesetzt wurden, und das waren wirklich relativ viele. Nachdem wir dann die aktuelle Literatur studiert hatten, sind am Schluss zwei Ideen übrig geblieben, die wir zuerst parallel verfolgt haben. Mitte Mai haben wir uns dann aber endgültig auf unser jetziges Projekt geeinigt.

### Seit wann arbeitet ihr an eurem Projekt?

Mitte März hat das Ganze mit wöchentlichen Meetings begonnen. Irgendwann sind die Meetings dann öfter geworden. Seit Juni arbeiten wir im Labor und die Abschlussveranstaltung findet vom 24. bis 28. September in Boston statt.

### Wenn die Abschlussveranstaltung im September ist, nehme ich an, dass jetzt die stressigste Zeit ist. Haben einige von euch auch noch Prüfungen?

Es haben eigentlich alle Prüfungen. Das ist schon sehr stressig und ich habe deswegen auch zwei Prüfungen verschoben. Ursprünglich wären wir zu neunt gewesen, aber drei sind dann kurz nach dem Start noch abgesprungen. Jetzt haben wir, die übrig geblieben sind, umso mehr zu arbeiten. Ich denke trotzdem, dass es den Aufwand wert ist. Man hat in seinem Studium sonst nie die Möglichkeit, ein Projekt von null auf zu beginnen und durchzuziehen. Ich habe so viel dazugelernt. Da denke ich nicht nur an Erfahrungen im Labor, sondern auch daran, Dinge zu organisieren. Wir müssen zum Beispiel alle Materialien, die wir im Labor brauchen, selber bestellen. Dann haben wir auch noch mit jemandem geredet, der ein Spin-off im Biotechnologie-Bereich gestartet hat. Das war ebenfalls eine tolle Lernerfahrung.

### In dieser Ausgabe geht es auch um den ETH-Spirit. Würdet ihr sagen, dass ihr euch jetzt mehr mit der Uni identifiziert?

Ich habe mich schon davor stark mit der ETH identifiziert. Besonders seit ich den Bachelor habe. Aber ich bin jetzt auch stolz darauf, dass wir als ETH-Delegation nach Boston fahren und dort unsere Universität vertreten dürfen. Schade ist nur, dass wir unsere ganze Arbeit eigentlich in Basel machen. Dort fühlt es sich mit Syngenta und BASF, die auch dort sind, eher an wie in einem Industriegebiet.

### Was erhofft ihr euch von der Schlussveranstaltung in Boston?

Wir hoffen natürlich, dass wir eine Medaille in unserem Track 'Health and Medicine' erhalten. Es gibt da mehrere Tracks, und wenn man gewisse Kriterien erreicht, erhält man eine Medaille. Aber in jedem Track gibt es auch verschiedene Unterkriterien, in denen man Auszeichnungen erhalten kann, z.B. für das beste Projekt, die beste Präsentation, die beste Wiki-Seite, die besten human practices – da geht es darum, den Menschen das Projekt nahezubringen und so weiter. Es gibt am Schluss also nicht nur *einen* Gewinner; aber darum geht es in erster Linie ja auch nicht...

## SYNTHETISCHE BIOLOGIE

Die synthetische Biologie ist ein sehr junger Forschungszweig der Biologie, in dem Biologie und Ingenieurwesen verschmelzen. Ziel ist es, durch die (genetische) Veränderung von Zellen neue Funktionen zu erzeugen, um komplett künstliche biologische Systeme zu entwickeln.